



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра інформаційних технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКА

Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Назва освітньої програми	Комп'ютерні науки
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри інформаційних технологій кандидат технічних наук, доцент Горбачов Віктор Едуардович	+38067 175 53 81	physmgu@gmail.com

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Вища освіта передбачає наявність знань та умінь не тільки в прикладної галузі інструментарію збору й обробки даних, а й здатність оцінювати рівень наявних технологій, ефективність технічних рішень. Для цього потрібна фундаментальна інженерна база. Курс фізики для інженерів програмного забезпечення, разом з курсом вищої математики, складає основу теоретичної підготовки та відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази для майбутніх дослідників та фахівців з інженерії програмного забезпечення.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою викладання навчальної дисципліни є в рамках обмеженого часу оволодіння студентами системним підходом к навчанню дисципліни фізика та розв'язуванню задач фізики на прикладі основних для інженера програмного забезпечення розділів фізики – електрики та магнетизму. Це дає спеціалісту інструмент, який у майбутньому дозволить самостійно отримувати необхідні для успішної роботи знання.

ПЕРЕКВІЗИТИ: дати уявлення про методику навчання курсу фізики з використанням системного підходу к навчанню дисципліни на прикладі основних для інженера програмного забезпечення розділів фізики – електрики, постійного струму та магнетизму. Навчити методики побудови фізичних моделей для фізичних явищ з метою розуміння сенсу основних законів електростатики, постійного струму та магнетизму. Навчити застосуванню системного підходу при розв'язуванні задач фізики, методів фізичних вимірювань та первинної обробки отриманих даних і розрахунків. Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні дисципліни «Вища математика» та «Філософія».

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни є підґрунтям для при вивченні дисциплін «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Безпека життєдіяльності», «Мобільні комунікації».

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі реалізації дисципліни «Фізика» формуються наступні компетентності із передбачених освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» зі спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Інтегральна компетентність

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

Предметні компетентності (ПР)

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
4	120	26/8	26/8	68/104	1	2	обов'язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		Лекції	Прак	Сам. роб.		Лекції	Прак	Сам. роб.
Тема 1. Фізика як навчальна дисципліна. Інструментарій дисципліни (фізичні величини, закони фізики). Моделі фізики.	8		2	6	8			8
Тема 2. Системний підхід до вивчення дисципліни фізика. Система розділів та підрозділів дисципліни. Системний підхід при розв'язуванні задач фізики.	8	2		6	8			8
Тема 3. Електростатика. Три види фізичних полів: гравітаційне, електричне та магнітне. Об'єкти взаємодії, закони взаємодії, силові характеристики (вектори поля). Заряд тіла. Взаємодія зарядів.	8	2	2	4	8			8
Тема 4. Напруженість електричного поля. Електростатична сила. Електричне поле точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів.	8	2	2	4	8			8
Тема 5. Потенціал. Різниця потенціалів і її розрахунок. Енергія заряду в електричному полі. Зв'язок між потенціалом і напруженістю поля.	8	2	2	4	10	2	2	6
Тема 6. Електроємність. Електроємність віддалених тіл та системи тіл. Конденсатори. Енергія електричного поля конденсатора.	8	2	2	4	10	2	2	6
Тема 7. Постійний електричний струм. Закон Ома. З'єднання опорів.	12	2	2	8	12	2	2	8
Тема 8. Електрорушійна сила. Потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.	8	2	2	4	8	2	2	4
Тема 9. Розгалужені кола. Елементи теорії графів. Правила Кірхгофа.	8	2	2	4	8			8

Тема 10. Магнетизм. Магнітне поле та магнітна індукція. Лінії індукції магнітного поля. Напруженість магнітного поля.	8	2	2	4	8			8
Тема 11. Магнітні сили, які діють на рухомі заряди та струми в магнітному полі. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітний момент струму.	8	2	2	4	8			8
Тема 12. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Прямолінійний рух. Циклотронний рух. Спіральний рух.	8	2	2	4	8			8
Тема 13. Зовнішній магнітний потік. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Закон самоіндукції. Енергія магнітного поля.	8	2	2	4	8			8
Тема 14. Елементи теорії поля. Потік вектору та циркуляція вектору. Потенціальні поля. Теорема Остроградського-Гауса. Вихрові поля. Взаємне перетворення електричних та магнітних полів. Закон повного струму. Використання елементів теорії поля в мережних технологіях, при розробці архітектури комп'ютерних мереж.	12	2	2	8	8			8
Загалом	120	26	26	68	120	8	8	104
Підсумковий контроль – екзамен								

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ онлайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Виконання практичних робіт та проведення індивідуального тестування, забезпечується за допомогою існуючих в університеті комп'ютерних класів, бібліотеки та платформ онлайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Система розділів фізики. Фізичні величини, закони фізики та моделі фізики для кожного розділу фізики.	4	8
Тема 2. Методика розв'язування задач фізики при системному підході.	4	8
Тема 3. Електростатика. Електричне фізичне поле: об'єкти взаємодії, закон взаємодії, силова характеристика (вектор поля). Заряд тіла. Закон взаємодії зарядів.	4	8
Тема 4. Силова характеристика електричного поля. Напруженість електричного поля. Електричне поле точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Електростатична сила.	4	8
Тема 5. Енергетична характеристика електричного поля. Потенціал. Різниця потенціалів і її розрахунок. Енергія заряду в електричному полі.	4	6

Тема 6. Характеристика пристроїв, які накопичують електричну енергію. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля конденсатора. Заряд конденсатора.	4	6
Тема 7. Постійний електричний струм. Закон Ома для ділянки кола. З'єднання опорів.	8	8
Тема 8. Рішення нерозгалужених кіл. Закон Ома для повного кола. Потужність струму.	4	4
Тема 9. Рішення розгалужених кіл. Правила Кірхгофа.	4	8
Тема 10. Магнетизм. Магнітне фізичне поле: об'єкти взаємодії, закон взаємодії, силова характеристика (вектор поля). Елемент струму. Закон взаємодії елементів струму. Напруженість магнітного поля.	4	8
Тема 11. Магнітні сили, які діють на рухомі заряди та струми в магнітному полі. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітний момент струму.	4	8
Тема 12. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Прямолінійний рух. Циклотронний рух. Спіральний рух.	4	8
Тема 13. Зовнішній магнітний потік. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Закон самоіндукції. Енергія магнітного поля.	4	8
Тема 14. Елементи теорії поля. Потік вектору та циркуляція вектору. Потенціальні поля. Теорема Остроградського-Гауса. Вихрові поля. Взаємне перетворення електричних та магнітних полів. Закон повного струму.	8	8
Загалом	64	104

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється під час проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної роботи здобувача тощо	50%
Підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення екзамену	50%

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, екзамен
--	--

8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ (поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)

ЕКЗАМЕН

<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання

Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2»- виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

- «3» - виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання студента мають фрагментарний, поверховий характер;

- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ІСПИТ (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

- 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

- 20 - 30 балів - студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- 0 - 10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

- «Відмінно»/«зараховано» (А) – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «Добре»/«зараховано» (В) – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «Добре»/«зараховано» (С) – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– «Задовільно»/«зараховано» (D) – від 64 до 73 балів. добувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– «Задовільно»/«зараховано» (E) – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– «Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX) – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– «Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F) – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ

100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.2018), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженій наказом Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Горбачов В.Е. Фізика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання] / Горбачов В.Е. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 100 с.
2. Дідух Л. Д. Загальна фізика. Електрика та магнетизм. Тернопіль : Вид-во «Підручники і посібники», 2020. 280 с.
3. Клімук С. М., Якуніна Л. М., Козленко С. І. та ін. Загальна фізика. Частина І. Механіка. Електромагнетизм. Київ : Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2018. 300 с.
4. Кушнір Р. М. Загальна фізика. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2012. 532 с.
6. Носачов Ю. Ф., Савченко Д. В. Загальна фізика: збірник задач [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю. Ф. Носачов, Д. В. Савченко ; Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 120 с.
7. Січкач А. Д., Рокицький І. В., Касперський В. І. Загальна фізика. Практикум з розв'язування задач (Електрика і магнетизм). Київ : Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2020. 224 с.

Допоміжна

1. Викулин І.М. Покращення параметрів планарного імпульсного діода при використанні гетероїзації / Викулин І.М., Горбачев В.Е., Литвиненко В.М./. Технології та конструювання в електронній апаратурі. – 2021. – N 3-4. - С. 50-56. <https://doi.org/10.15222/TKEA2021.3-4.50>
2. I. M. Vikulin, L.F. Vikulina, V. E. Gorbachev, N. S. Mykhailov Temperature stable radiation-resistant current reference generator based on field-effect transistors. Radioelectronics and Communications Systems. Allerton Press, Inc. New York. 2021, v. 64, № 6, p. 310-318. <https://doi.org/10.3103/S0735272721060042>
3. I.M. Vikulin, L.F. Vikulina, V.E. Gorbachev, V.M. Litvinenko, P.Y. Markolenko Detectors based on field effect transistors. Photoelectronics. 2021, – № 30, – p. 46-57. <https://doi.org/10.18524/0235-2435.2021.30.262855>
4. Викулин І.М. Покращення параметрів планарного імпульсного діода при використанні гетероїзації. Технології та конструювання в електронній апаратурі. – 2021. – N 3-4. - С. 50-56.
5. Горбачов В.Е. Дослідження способів виконання умов використання сенсорів температури в цифрових комп'ютерних мережах / В. Е. Горбачов, І. Д. Курінний // Global trends in science and education. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kyiv, Ukraine. – 2025. – P. 21 - 27.
6. Горбачов В. Е. Дослідження комбінованого сенсора оптичного випромінювання для мереж інтернету речей / В. Е. Горбачов, О. О.

Озимлевський // Відновлення України: міжгалузевий теоретико-прикладний аналіз та потенціали розвитку: Міжнародний науково-практичний форум, 11 квітня 2025 року, м. Одеса. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2025. – Ч. 2. – 388 с.

7. Дзісь В.Г., Дячинська О.М. Фізика. Методичні вказівки для самостійної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за галуззю знань: 12 Інформаційні технології, спеціальності: 122 Комп'ютерні науки,. Дзісь В.Г., Дячинська О.М. Вінниця, 2021. 175с.

8. Загородній В. В. Загальна фізика. Механіка [Електронний ресурс] : підручник / В. В. Загородній ; Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського. Київ : НТУУ «КПІ», 2020. 364 с.

9. Горєв В. М., Гаркуша І. П., Подляцька А. В. Загальна фізика : у 2-х ч. Ч. 1. Рівне : Національний університет водного господарства та природокористування, 2025 (у посібнику розглянуто початкові розділи курсу загальної фізики – механіка, електрика і магнетизм).

10. Нікєро, В. А. Релятивістські парадокси магнетизму і їх пояснення / В. А. Нікєро // Інженерна фізика. - 2015. - № 1. - С. 17-22.

11. Дідух Л. Д Електрика та магнетизм : підручник. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 464 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Міжнародного гуманітарного університету: офіційний сайт. Режим доступу: <https://mu.od.ua/naukova-biblioteka>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: офіційний сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>